



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

“КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель УС ИЭЭ,  
директор ИЭЭ

И.В. Ившин

### **ПРОГРАММА**

государственной итоговой аттестации студентов  
на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования  
компетентностно-ориентированной ООП ВО

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код, наименование)

Профильная направленность

Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования  
электроэнергетического хозяйства потребителей  
(наименование)

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр, магистр)

Форма обучения

Очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Казань – 2017 г.

## **1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации студентов**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профильной направленности «Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей», включает итоговый междисциплинарный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Программа государственной итоговой аттестации студентов включает содержание ВКР студента, ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по основной образовательной программе (ООП) в целом; содержание государственного итогового (междисциплинарного) экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП в целом; формы проведения итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) студентов-выпускников вуза на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ООП; учебно-методическое и информационное обеспечение итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) студентов-выпускников.

Цель ГИА – установление соответствия уровня подготовленности студентов к решению профессиональных задач в области электроэнергетики и электротехники, включающей совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности в сфере проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей.

Задачи ГИА:

- обобщение и закрепление на практике полученных студентами в КГЭУ теоретических и практических знаний в соответствии с ООП;
- применение полученных знаний и навыков при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, педагогических задач.

Государственная итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией. Состав государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) утверждается приказом ректора по университету. Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в КГЭУ, имеющее ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора соответствующего профиля, либо являющееся ведущим специалистом – представителем работодателей или их объединений в области электроэнергетики и электротехники.

## **2. Основное содержание государственной итоговой аттестации студентов**

В соответствии с ООП, разработанной по ФГОС направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» профильной направленности «Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей», для установления соответствия уровня подготовки обучающихся к решению профессиональных задач на ГИА вынесены для проверки общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПК-19; ПК-20.

С целью проверки сформированности у обучающихся перечисленных компетенций в ГИА включен государственный итоговый экзамен, а также организована деятельность, направленная на подготовку ВКР и ее успешной защите.

### **2.1. Содержание государственного итогового экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП ВО в целом**

На государственный итоговый экзамен вынесены дисциплины:

1. Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике;
2. Проектирование электроэнергетических сетей и режимов их работы;
3. Надежность и устойчивость электроэнергетических систем;
4. Современные технологии проектирования в электроэнергетике,

содержание которых отражает современное состояние науки, техники и технологии в области технических средств, способов и методов человеческой деятельности в сфере проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей.

Междисциплинарный государственный экзамен включает в себя теоретическую часть и практическое задание, предусматривающее проверку профессиональных навыков и умения применять теоретические знания в конкретной ситуации.

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность оценочных заданий, составляющих содержание государственного итогового экзамена				
		Раскройте основные понятия дисциплины	Опишите системы электропитания и режимы их работы	Опишите и охарактеризуйте системы автоматизированного управления предприятием	Охарактеризуйте показатели надежности и свойства электроэнергетических систем, виды и причины возникновения отказов	Перечислите основные требования по эксплуатации электроэнергетического оборудования
<b>ОК</b>						
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	✓	✓	✓	✓	✓
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	✓	✓	✓	✓	✓
ОК-3	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	✓	✓	✓	✓	✓
<b>ОПК</b>						
ОПК-4	способность использовать углубленные теоретические знания	✓	✓	✓	✓	✓

	тические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности					
<b>ПК</b>						
ПК-14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-18	способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий	✓	✓	✓	✓	✓

#### Перечень оценочных заданий

##### Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике

1. Назовите основные функции АСУ ТП.
2. Назовите состав и охарактеризуйте типовые информационные функции АСУ ТП.
3. Назовите состав и охарактеризуйте управляющие и вспомогательные функции АСУ ТП.

4. Перечислите особенности полной автоматизации: достоинства и недостатки.
5. Перечислите особенности компьютерно интегрированных систем.
6. Какие задачи решаются на уровне АСУП?
7. Назовите назначение и дайте краткую характеристику системе поддержки принятия решений (СППР).
8. Назовите назначение и дайте краткую характеристику математической теории принятия решений (ТПР).
9. Назовите функции, выполняемые лицом принимающим решение (ЛПР) при решении практических задач управления в электроэнергетике.
10. Охарактеризуйте уровни пирамиды автоматизации.
11. Назовите основные функции уровня управления.
12. Рабочий цикл контроллера, его составляющие и длительность.
13. Что такое системы централизованного управления и системы распределённого управления.
14. Перечислите основные функции SCADA и опишите их.
15. Какие функции выполняет сервер в системе распределённого управления.
16. Чем различаются открытые и закрытые сетевые системы?
17. В чём особенности одноранговых сетей и сетей клиент- сервер?
18. Области применения сетей LAN, MAN, WAN, SAN.
19. Особенности сети Industrial Ethernet, какова максимальная скорость в сети.
20. Какие топологии сетей применяют в инфосетях?

### **Проектирование электроэнергетических сетей и режимов их работы**

1. Назовите общие сведения о симметричных синусоидальных режимах системы электроснабжения.
2. Раскройте математическую модель установившегося режима системы электроснабжения.
3. Опишите матричные методы расчета режимов электрических сетей предприятия.
4. Опишите расчет рабочего режима распределительных и питающих сетей.
5. Раскройте предварительное распределение мощностей по элементам сетей.
6. Опишите потери мощностей в продольных элементах схемы замещения.
7. Раскройте распределение мощности по элементам сети.
8. Опишите режимы системы электроснабжения с резкопеременными нагрузками.
9. Дайте определение размахов изменения напряжения.
10. Представьте расчет колебаний напряжения, возникающих при прямом пуске двигателя с короткозамкнутым ротором.
11. Вычислите характеристики резкопеременных графиков электрических нагрузок.
12. Опишите режимы системы электроснабжения с несимметричными нагрузками.
13. Опишите математическую модель несимметричного режима.
14. Опишите математическую модель режима нулевой последовательности.
15. Раскройте расчет режима несимметричной нагрузки.
16. Раскройте расчет несимметрии напряжений по результату напряжений.
17. Опишите несинусоидальных режимах системы электроснабжения.
18. Назовите основные сведения несинусоидальных режимов системы электроснабжения.
19. Опишите математическую модель несинусоидального режима.
20. Опишите схемы замещения нелинейных элементов систем электроснабжения.

### **Надежность и устойчивость электроэнергетических систем**

1. Охарактеризуйте свойство надежности электроэнергетической системы.
2. Назовите основные показатели надежности электроэнергетических систем.
3. Сравните исправность и работоспособность электроэнергетических систем.
4. Определите безотказность и долговечность электроэнергетических систем.
5. Обобщите признаки классификации отказов.
6. Охарактеризуйте отказы различных видов.
7. Сравните интенсивность отказов и частота отказов.
8. Обобщите показатели надежности, характеризующие свойство безотказности электроэнергетического оборудования.

9. Обобщите показатели надежности, характеризующие свойство ремонтпригодности электроэнергетического оборудования.
10. Определите зависимость отказов элементов от периодов эксплуатации.
11. Определите понятие функциональной надёжности.
12. Охарактеризуйте причины повреждаемости трансформаторов.
13. Охарактеризуйте причины повреждаемости выключателей различных типов.
14. Определите понятие структурной надёжности.
15. Как производится расчет надежности системы с последовательным элементов.
16. Охарактеризуйте надежность системы с параллельным соединением элементов.
17. Дайте определение статической устойчивости простейшей электрической передачи.
18. Охарактеризуйте динамическую устойчивость при внезапном отключении одной из двух параллельных ЛЭП.
19. Определите динамическую устойчивость при КЗ одной из двух параллельных ЛЭП.
20. Назовите отличительные признаки статической и динамической устойчивости.

### **Современные технологии проектирования в электроэнергетике**

1. Охарактеризуйте основные методы вычисления определителей матриц.
2. Опишите алгоритм вычисления обратной матрицы.
3. Назовите отличия точных и итерационных методов решения систем линейных уравнений.
4. Назовите основные методы точного решения линейных систем и их принципиальные особенности?
5. Опишите идею метода Гаусса решения линейных систем и охарактеризуйте его этапы решения.
6. Суть метода простой итерации и достаточные условия сходимости решения линейных систем.
7. Охарактеризуйте метод Зейделя и покажите его принципиальное отличие от метода простой итерации?
8. Какими схемами замещения учитываются линии электропередачи и трансформаторы при расчетах установившихся режимов?
9. Какими параметрами учитываются генераторы и нагрузка в расчетах стационарных режимов?
10. Для какого класса напряжения ВЛ необходимо учитывать емкостную генерацию мощности?
11. Чем вызвана необходимость введения балансирующего узла?
12. Какие узлы системы являются балансирующими по активной и реактивной мощностям?
13. Роль базисного узла по напряжению в расчетах режимов.
14. Какие параметры режима являются искомыми в уравнениях узловых напряжений с действительными переменными?
15. Что представляют степени свободы электрической системы и чем они обеспечиваются?
16. Напишите выражение для расчета собственной проводимости узла.
17. Каково соотношение между числом переменных целевой функции и числом накладываемых ограничений?
18. Поясните идея метода исключения переменных в задаче поиска условного экстремума.
19. Поясните геометрическую интерпретацию метода Лагранжа на примере функции двух переменных.
20. Поясните геометрическую интерпретацию метода исключения переменных на примере функции двух переменных.

**2.2 Содержание выпускной квалификационной работы студента и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП ВО в целом**

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы студента по ООП				
		Проведите анализ научно-технической информации по тематике исследования	Выполните расчет, проектирование системы электрооборудования и выбор электрооборудования	Оформите пояснительную записку ВКР	Выполните графическую часть или подготовьте презентацию	Подготовьте к публичной защите выполненную ВКР
<b>ОК</b>						
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	✓	✓	✓	✓	✓
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	✓	✓	✓	✓	✓
<b>ОПК</b>		✓	✓	✓	✓	✓
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	✓	✓	✓	✓	✓
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	✓	✓	✓	✓	✓
ОПК-3	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	✓	✓	✓	✓	✓
ОПК-4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом	✓	✓	✓	✓	✓

	рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности					
<b>ПК</b>						
ПК-1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-2	способность самостоятельно выполнять исследования	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-3	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-4	способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	✓	✓	✓	✓	✓



ПК-5	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-6	способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-7	способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-8	способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-9	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-10	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-12	способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям	✓	✓	✓	✓	✓

	стандартов и рынка					
ПК-13	способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-15	готовность управлять программами освоения новой продукции и технологии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-17	способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-18	способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-19	способность осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности	✓	✓	✓	✓	✓
ПК-20	способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников	✓	✓	✓	✓	✓

### **3. Формы проведения государственной итоговой аттестации студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ООП ВО**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме междисциплинарного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы по темам, разработанным кафедрой и утвержденным приказом ректора. ВКР оформляется в письменном и электронном виде, подготавливается презентация.

Междисциплинарный государственный экзамен проводится в устной форме согласно заданиям экзаменационного билета.

Для подготовки студентов к междисциплинарному экзамену выделяется 10 - 12 дней. В этот период им читаются обзорные лекции, проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Экзаменационный билет представляет собой совокупность оценочных заданий, связанных с различными направлениями будущей деятельности выпускника, при ответе на которые он может показать не только теоретические знания. Экзаменационные билеты являются однородными по сложности и трудоемкости. Комплект экзаменационных билетов содержит не менее 20 вариантов, содержание которых меняется ежегодно.

Во время проведения междисциплинарного экзамена выпускникам разрешается пользоваться рекомендованной справочной, методической и другой технической литературой.

Результаты междисциплинарного экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в тот же день после обсуждения ответов всех экзаменуемых ГЭК оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии. Оценивание результата проводится по следующей системе:

**ОТЛИЧНО** – четыре задания билета имеют полный ответ. Содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации. Получены ответы на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы членов ГЭК.

**ХОРОШО** – минимум три задания имеют полный ответ. Содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – минимум два задания имеют полный ответ. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – три задания (из четырех) не имеют ответа или содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи.

Получение оценки «неудовлетворительно» на итоговом экзамене не лишает студента права на продолжение обучения, и сдавать экзамен повторно. Повторные аттестационные испытания проводятся в сроки, установленные университетом.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Магистерская диссертация призвана раскрыть научный потенциал диссертанта, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов при решении проблем в исследуемой области, выявлении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Магистерская диссертация – это самостоятельная научно-исследовательская работа, которая выполняет квалификационную функцию и отвечает следующим требованиям:

- а) авторская самостоятельность;
- б) полнота исследования;
- в) внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- г) грамотное изложение на русском литературном языке;
- д) высокий теоретический уровень.

Темы ВКР формируются преподавателями выпускающей кафедры, с учетом пожеланий работодателей, рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются приказом ректора. Количество рекомендованных тем превышает количество выпускников. Выпускник может выбрать тему из перечня рекомендованных работ либо предложить свою тему, обосновав ее целесообразность как в научном, так и в практических аспектах.

*Примерные темы магистерских диссертаций:*

- Интеллектуальные системы управления энергохозяйством;
- Повышение энергетической эффективности при эксплуатации промышленных установок;
- Автоматизация систем резервного электроснабжения особо ответственных потребителей.
- Развитие и совершенствование системы энергохозяйства путем внедрения альтернативных источников питания.

*Структура ВКР приведена ниже.*

<b>ВКР в форме магистерской диссертации</b>
Титульный лист (на стандартном бланке)
Аннотация (на русском и иностранном языке)
Содержание
Введение
Основная часть (разделы, подразделы, пункты)
Заключение
Библиографический список
Приложения (при необходимости)

Объем ВКР должен быть не более 120 стр.

К защите ВКР в форме магистерской диссертации должна быть подготовлена презентация в Power Point,. На слайдах отображается ключевая информация по выпускной квалификационной работе. Продолжительность выступления (доклада) рассчитывается на 10 минут. Слайды презентационного материала распечатываются магистром на листах формата А4 и хранятся вместе с пояснительной запиской магистерской диссертации.

По магистерской диссертации должен быть подготовлен автореферат объемом до одного печатного листа (до 16 машинописных страниц формата А4 через полтора интервала). В автореферате должны быть изложены основные идеи и выводы магистерской диссертации, показаны вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований.

При подготовке выпускной квалификационной работы студентам рекомендуется использовать Положение «О написании и оформлении ВКР».

### **Критерии оценки ВКР**

Оценка ВКР по четырехбалльной системе принимается ГЭК на закрытом заседании большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Каждым членом ГЭК ВКР и результат ее защиты на заседании ГЭК оценивается по принятой четырехбалльной системе по следующим показателям.

#### **Качество и уровень ВКР** *Магистерская диссертация*

№ показателя	Критерии оценки	Балл (от 2 до 5)
1	Актуальность тематики исследования и ее значимость	
2	Качество выполненных экспериментальных исследований с представленным анализом результатов	
3	Качество оформления пояснительной записки ВКР (структура, логичность, ясность и стиль изложения материала, оформление спис-	

	ка литературы, наличие стилистических, грамматических и орфографических ошибок и т. д.)	
4	Качество оформления презентаций	
5	Уровень представленного доклада	
	<i>Интегральный балл оценки ВКР (среднее арифметическое значение)</i>	

#### Качество защиты ВКР

№ показателя	Критерии оценки	Балл (от 2 до 5)
1	Качество доклада на заседании ГЭК (логичность, последовательность, убедительность, обоснованность и др.)	
2	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	
3	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	
4	Свобода владения материалом ВКР	
	<i>Интегральный балл оценки защиты ВКР (среднее арифметическое значение)</i>	

Суммарный балл оценки члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из двух интегральных баллов оценки ВКР и ее защиты.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов ГЭК, рецензента и руководителя ВКР. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения:

- при балле 2 – «неудовлетворительно» – требуется переработка ВКР и повторная защита;
- при балле 3 – «удовлетворительно»;
- при балле 4 – «хорошо»;
- при балле 5 – «отлично».

При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК.

После окончания закрытого заседания председатель ГЭК сообщает студентам решение комиссии, включая полученные оценки за проделанную работу.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК. Научные результаты ВКР могут быть рекомендованы к публикации или внедрению.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации студентов по ООП

##### а) основная литература

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 412 с. – Загл. С домашней страницы Интернета. – Электрон. Версия печ. Публикации. – <http://nelbook.ru/>. Режим доступа свободный. Дата обращения 1.02.2013.

2. Коротков В.Ф. «Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах» [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» направления подготовки 140200 «Электроэнергетика» и для обучающихся по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / В.Ф. Коротков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 416 с. – Загл. С домашней страницы Интернета. – Электрон. версия печ. публикации. – <http://nelbook.ru/>.

3. Шведов Г. В. Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 140200 "Электроэнергетика" и 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. В. Шведов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 268 с. - Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации. - <http://nelbook.ru/>.

4. Основы современной энергетики [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов,

обучающихся по направлениям подготовки "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение": в 2 т. / ред. Е. В. Аметистов Режим доступа: <http://nelbook.ru/?book=84>. - Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации. - <http://nelbook.ru/>. Т. 2 : Современная электроэнергетика / Ю. К. Розанов [и др.] ; ред.: А. П. Бурман, В. А. Строев. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 632 с.

5. Афонин В. А. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу "Основы теории надежности" / В. А. Афонин; под ред. И. И. Ладыгина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 208 с. - Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации. - <http://nelbook.ru/>.

6. Шабад В.К. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие для студентов ВУЗов /В.К. Шабад. – М.: Академия, 2013. – 192 с.

7. Аполлонский С.М., Куклев Ю.В. Надёжность и эффективность электрических аппаратов [Электр. ресурс]: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011.-448с.: илл. – Режим доступа: <http://lanbook.ru/>.

8. Малкин В. С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] / В. С. Малкин. - М.: «Лань», 2013. - 272 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

9. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Н. К. Полуянович. - М.: «Лань», 2012. - 400 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

б) дополнительная литература

1. Ус А. Г., Елкина Т.В. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий: лабораторный практикум. М.: УП "Технопринт", 2005. 144 с.

2. Танков В. А. Основы аудита: вопросы и ответы. М.:ИД Юриспруденция, 2005. 72с.

3. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс] / Т. В. Анчарова [и др.] ; под общ. ред. С. И. Гамазина, Б. И. Кудрина, С. А. Цырука. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 745 с. - Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации. - <http://nelbook.ru/>.

4. Гарифуллин, М. Ш. Расчет и регулирование режимов электроэнергетических систем [Текст]: учебное пособие / М. Ш. Гарифуллин, В. К. Козлов. - Казань: КГЭУ, 2010. - 95 с.

5. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования [Текст]: учебное пособие / под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. - М.: Академия, 2008. - 416 с.

6. Макаров Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ [Текст] : учеб. - производ. изд. В 6-и т. / Е. Ф. Макаров; под ред. И. Т. Горюнова, А. А. Любимова. Т. 2. - М.: Папирус Про, 2003. - 640 с.

7. Макаров Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4 - 35 кВ и 110 - 1150 кВ [Текст] : учеб. - производ. изд. В 6-и т. / Е. Ф. Макаров ; под ред. И. Т. Горюнова, А. А. Любимова. Т. 3. - М.: Папирус Про, 2004. - 688 с.

8. Макаров Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4 - 35 кВ и 110 - 1150 кВ [Текст] : учеб. - производ. изд. В 6-и т. / Е. Ф. Макаров; под ред. И. Т. Горюнова, А. А. Любимова. Т. 5. - М.: Папирус Про, 2005. - 624 с.

9. Дорохов А.Н. Обеспечение надёжности сложных технических систем [Электр. ресурс]: учебник. – СПб: Изд-во «Лань», 2010. – 352с.: илл. – Режим доступа: <http://lanbook.ru/>.

10. Шонин Ю.П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов: производственно-практическое издание [Электронный ресурс] / Ю.П. Шонин, В.Я. Путилов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 760 с. – Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации: <http://nelbook.ru/>.

11. Балаков Ю.Н. Безопасность энергоустановок в вопросах и ответах. Часть 1. Устройство и эксплуатация энергоустановок: производственно-практическое издание [Электронный ресурс] / Ю.Н. Балаков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 768 с. – Загл. с домашней страницы Интернета. - Электрон. версия печ. публикации: <http://nelbook.ru/>.

12. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования [Электронный ресурс]: практ. пособие для электромонтера/ сост.: Е. М. Костенко. - М.: ЭНАС, 2010. - 320 с. – (Книжная полка специалиста). – Загл. с дом. стр. Интернета. – Электрон. версия печ. публикации. – <http://e.lanbook.com/>.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС с учетом рекомендаций ПрООП ВО профильной направленности «Технической и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей» направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и одобрена на заседании кафедры «ЭЭП» от 13.06 2017 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой ЭЭП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Н.В. Роженцова

На заседании Ученого Совета института от 27.06. 2017 г., протокол № 13 программа государственной итоговой аттестации рекомендована к утверждению.